

CHAPITRE 3 : LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LEURS RELATIONS AVEC LES ETRES VIVANTS

Introduction :

Les êtres vivants sont caractérisés par une grande diversité et une grande répartition à la surface de la terre qui n'est pas au hasard mais qui est soumise aux différents facteurs écologiques. Parmi ces facteurs on a les facteurs climatiques.

Questions :

- Quels sont les éléments qui définissent le climat ?
- Comment varie le climat au Maroc ?
- Comment le climat conditionne-t-il la répartition de certaines espèces animales et végétales ?
- Comment peut-on améliorer artificiellement les conditions climatiques dans le domaine agricole ?

I. Mesure des facteurs climatiques :

1. Définition du climat :

Le climat se définit par les conditions qui règnent dans l'atmosphère terrestre dans une région donnée, pendant une période qui s'étale sur plusieurs années.

Il se distingue de la météorologie qui désigne l'étude des phénomènes atmosphériques à court terme et dans des zones ponctuelles.

On distingue 3 principaux types de climat : - climat froid polaire – climat chaud équatorial et climat tempéré aride. (L'étude du climat est la climatologie.)

2. Outils de mesure du climat :

La détermination du climat est effectuée à l'aide de moyennes établies à partir de mesures statistiques annuelles et mensuelles, sur des données atmosphériques locales : température, pression atmosphérique, précipitations, ensoleillement, humidité, vitesse du vent.

Les mesures se font dans les stations météorologiques, par le biais d'instruments spécifiques.

Instrument de mesure	Rôle (Facteur climatique mesuré)	Unité de mesure
THERMOMÈTRE OU THERMOGRAPHE	Permet de mesurer la température (c'est le degré de la chaleur qui règne dans un lieu ou dans l'atmosphère. On mesure la température (en degré Celsius) à l'aide d'un thermomètre enregistreur placé à 1,5m du sol à l'ombre et à l'abri du vent.	°C (degré Celsius) °K (degré Kelvin) °F (degré Fahrenheit). $T(^{\circ}F) = 1,8 T(^{\circ}C) + 32$ $T(^{\circ}K) = T(^{\circ}C) + 273$
HYGROMÈTRE	Mesure l'humidité (c'est-à-dire la masse de vapeur d'eau/ masse unitaire de vapeur sec)	s'exprime en %
PLUVIOMÈTRE	Permet de mesurer la pluviométrie	Mm qui est égale à 1L d'eau par mètre carré
ANÉMOMÈTRE	Mesure la vitesse et la direction du vent	Km/h
LUXMÈTRE	Mesure la luminosité	Lux (symbole lx)

3. Représentation des variations climatiques :

Pour déterminer les caractéristiques du climat d'une station donnée, on réalise des mesures de deux facteurs climatiques essentiels qui sont la pluviométrie et la température.

A. Mesure des précipitations :

Ce sont les différentes formes que prend la vapeur d'eau condensé (pluie, neige, grêle) tombant sur une région.

Ils sont mesurés par le pluviomètre qui collecte l'eau chaque 24 heures (l'unité est le mm (1mm → 1l/1m²))

Précipitations mesurées en mm	Symboles et formules
Précipitations quotidiennes	p
Précipitations mensuelles	$P_m = \sum_{i=1}^{i=30} P$
Précipitations annuelles	$P_a = \sum_{i=1}^{i=12} P_m$

B. Mesure de température :

C'est le degré de la chaleur qui règne dans un lieu, mesuré en degré Celsius à l'aide d'un thermomètre placé à l'ombre et à l'abri du vent.

Mesures en °C		Symboles et formules
Mesures quotidiennes	Température minimale.	mi
	Température maximale.	Mi
	Moyenne quotidienne de la température.	t =
	Ecart thermique quotidien.	Mi-mi
Mesures mensuelles	Moyenne mensuelle des températures minimales.	$m = \sum_{i=1}^{i=30} mi/30$
	Moyenne mensuelle des températures maximales.	$M = \sum_{i=1}^{i=30} Mi/30$
	Moyenne mensuelle des températures.	T =
	Ecart thermique mensuel.	M-m
Mesure annuelles	Moyenne des températures minimales du mois le plus froid.	m' =
	Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.	M' =
	Moyenne annuelle des températures.	$T' = (M' + m')/2$
	Ecart thermique annuel.	M'-m'

✚ Pour comprendre l'influence des facteurs climatiques, on représente les variations mensuelles des précipitations « P » et température « T » sous forme de diagrammes :

- **Diagramme de variation de précipitation** : on représente sur l'axe des ordonnées les moyennes du P pour chaque mois (P_m) et sur l'axe des abscisses, on représente les mois.
- **Diagramme de variation de la température** : sur l'axe des ordonnées on représente les moyennes du T pour chaque mois (T_m)
- **Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson** : (1953) est la représentation graphique de la variation des précipitations et de la température.

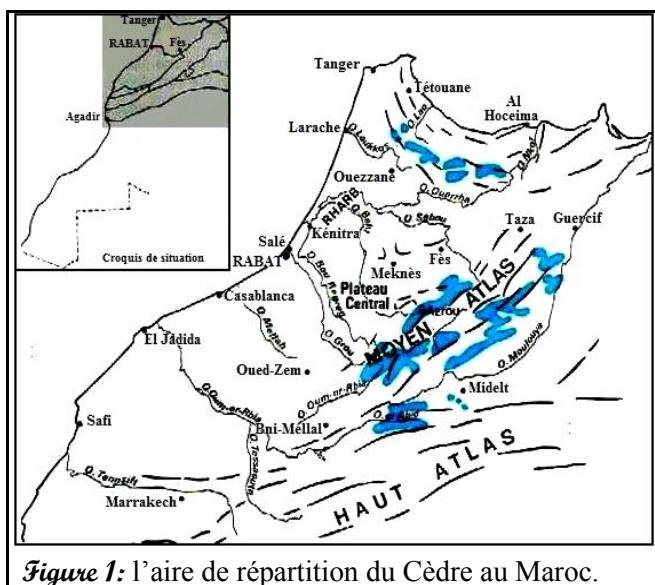
Il permet de comparer l'évolution des valeurs des Températures et des précipitations à l'aide de deux courbes respectives et de définir **la période de sécheresse** (P < 2T) ; et **la période d'humidité** (P ≥ 2T).

Pour le réaliser on trace deux axes des ordonnées qui représentent P à gauche et T à droite de telle sorte que $P=2T$. sur l'axe des abscisses, on représente les mois.

II. Influence des facteurs climatiques sur la répartition des végétaux :

1. Les Régions de Répartition du cèdre marocaine (Cédrus atlantica) :

La cédraie au Maroc est un arbre conifère, occupe une surface d'environ 133 650 ha, repartis sur le Rif, le haut et le moyen Atlas dans les zones montagneuses sur des altitudes comprises entre 1500 et 2500 m. Il se caractérise par des racines courtes, alors pourquoi le cèdre existe dans des régions limitées ?



Hypothèses :

- Influence du sol (Acidité ou basicité).
- Influence des facteurs climatiques (précipitations et température)

Figure 1: l'aire de répartition du Cèdre au Maroc.

Exercice :

A partir de l'analyse de tableau suivant, déterminez le ou les facteurs qui influent sur la répartition du Cèdre au Maroc.

Conclusion : Le cèdre pousse sur tous les types du sol, donc n'est pas influencé par les facteurs édaphiques. نوع غير مبالي بطبيعة التربة.

• Régions	• Nature du substrat géologique
• Ketama	• Quartzite et schiste
• Chechaouen	• Calcaire
• Moyen-Atlas oriental	• Schiste et roches métamorphiques
• Bou-Iblan	• Marne schisteuse et grès
• Moyen-Atlas central	• Calcaire et dolomite
• Azrou et Timahdit	• Basalte
• Figure 2: la nature chimique des substrats géologiques sur lesquels vit le Cèdre.	

🌤 Influence du climat sur la répartition de cèdre au Maroc :

Exercice 2 :

En se basant sur le document ci-dessus, répondre aux questions :

		Jan- vier	Fevr- ier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septe- mbre	Octo- bre	Nov- embre	Déce- mbre
IFRA NE	m°C	4.2	3	0.1	2.3	4.5	8.9	11.8	11.8	8.8	4.7	0.9	2.9
	M°C	8.5	10.1	12.9	17.5	18.3	24.8	30.6	30.1	25.2	18.7	14.1	9.5
	T	6.3	6.5	6.5	9	11.4	16.8	21.2	20.9	17	11.7	7.6	6.2

	P(mm)	181.8	141.8	121.2	117.7	74	34.6	8.7	11.2	30.3	81.9	133.6	168
Tanger	m°c	9.6	10	11.2	12.4	14.3	16.8	18.8	19.4	18.3	16.1	12.9	10.4
	M°c	15.4	15.9	17.4	19.2	21.4	24.2	26.4	26.8	25.1	22.1	18.5	16
	T	12.5	12.9	14.3	15.8	17.8	20.5	22.6	23.1	21.7	19.1	15.7	13.2
	P(mm)	117.4	104.6	95.5	56.7	39.2	12.5	0.5	2.5	16.9	63.5	109.2	133

1. Calculer les précipitations annuelles pour chaque station (IFRANE et TANGER)
2. Donner la valeur de la moyenne mensuelle de température pour le mois Juillet en définissant la température maximale et minimale?
3. Calculer la température annuelle T' ?
4. Réaliser le diagramme de précipitations pour chaque station, puis le diagramme de température ? analyser les résultats et conclure ?
5. Réaliser le diagramme ombrothermique pour IFRANE et TANGER? définir la période de sécheresse ?
6. Sachant que le cèdre pousse dans des régions ayant des précipitations annuelles supérieures à 750 mm, interpréter pourquoi le cèdre existe seulement dans la région d'Ifrane ?

Correction :

1. Pour la station **IFRANE**, on 'a $Pa = \sum_{i=1}^{i=12} Pm = 181.8+141.8+121.2+117.7+74+34.6+8.7+11.2+30.3+81.9+133.6+168= 1104.8mm$
 Pour la station **Tanger** : $Pa= 751.5$
2. **IFRANE** (M= 30.6°c pour le mois juillet / m= 11.8°c) donc :
 Moyenne **mensuelle** de température : $T=(M+m)/2 = (30.6 + 11.8°c)/2 = 21.2°c$
Tanger (M= 26.4°c pour le mois Juillet / m= 18.8 pour le mois juillet)
 Moyenne **mensuelle** de température : $T=(M+m)/2 = (26.4+18.8)/2 = 22.6°c$
3. Température **annuelle** : pour **IFRANE** $T'=M'+m'/2 = 30.6+0.1/2 = 15.3°c$
 Pour **Tanger** : $T'=M'+m'/2 = 26.8+9.6/2 = 18°c$
4. Diagramme de précipitation :

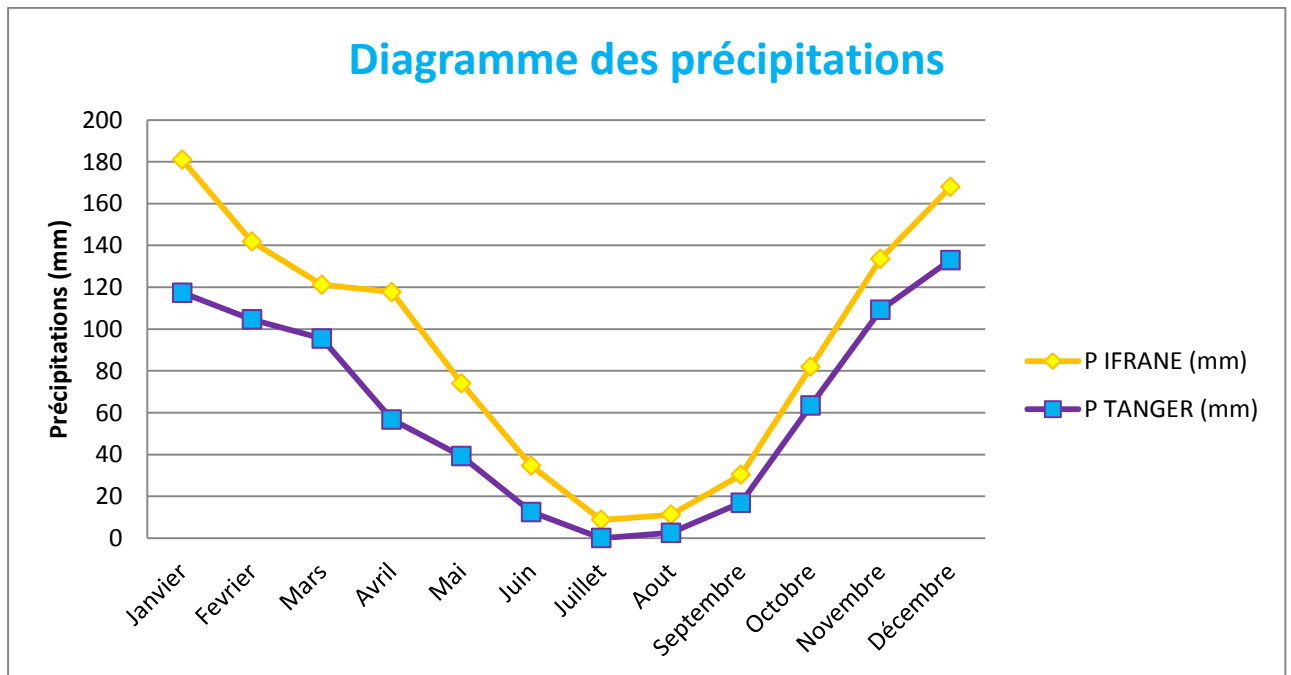
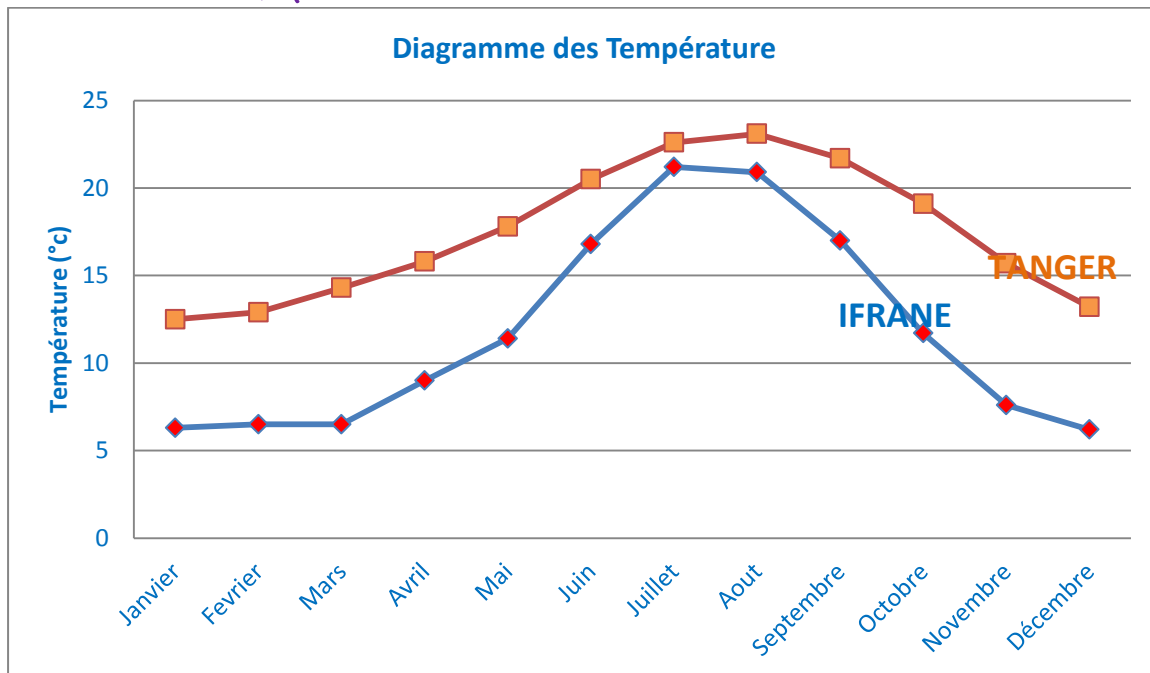


Diagramme de température :



5. Diagramme ombrothermique de la station IFRANE :

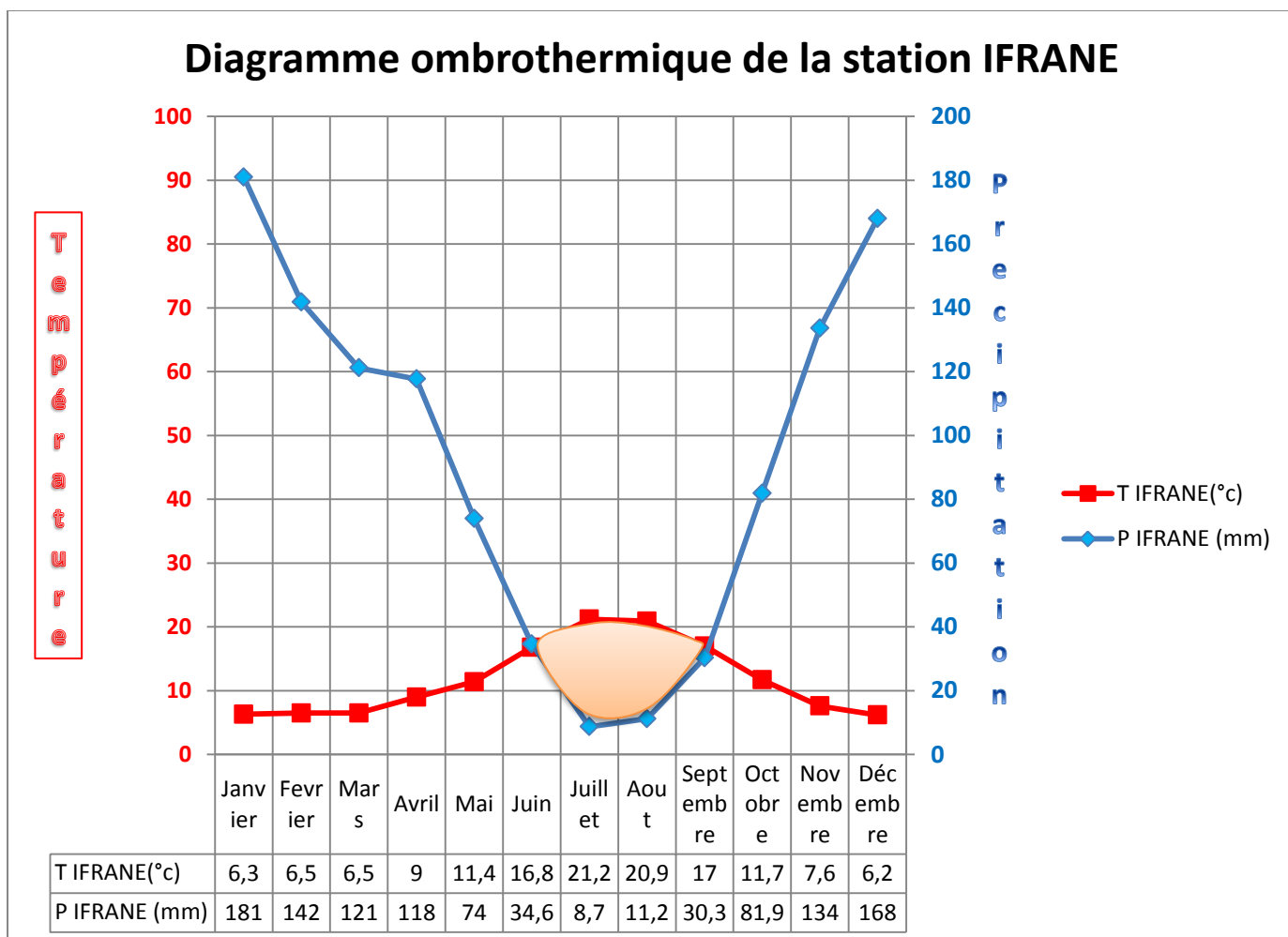
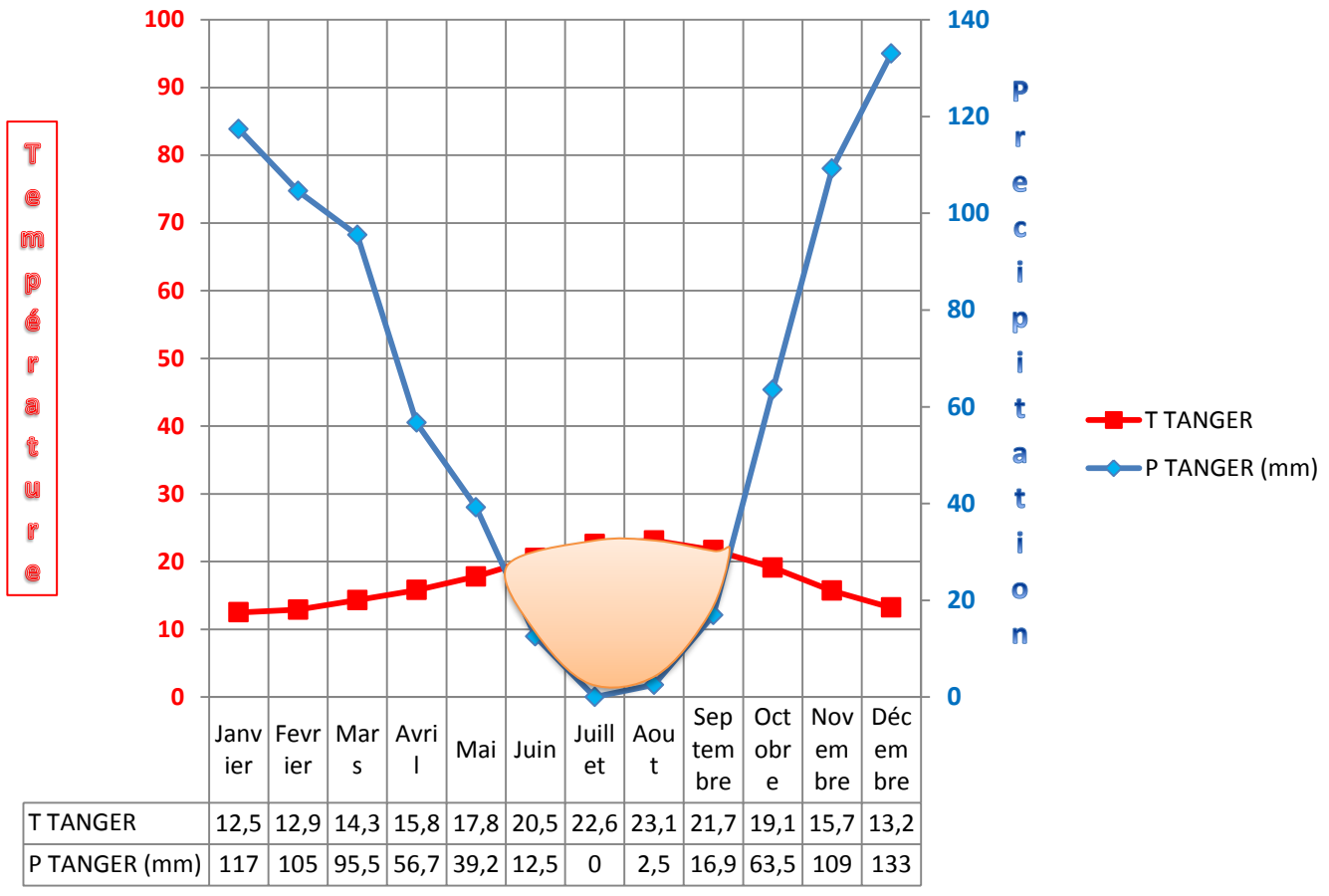


Diagramme ombrothermique de la station TANGER



6. D’après les diagrammes on remarque que les précipitations annuelles pour les deux stations IFRANE et TANGER sont élevées (1104.4 et 751.5 mm) et dépassent la valeur nécessaire pour l’existence de cèdre, alors qu’il est absent à Tanger !

On observe sur le diagramme ombrothermique que la période de sécheresse à Ifrane est courte sur trois mois (moitié du juin vers la moitié de septembre) alors que à Tanger il dure de 3.5 jusqu’à 4 mois.

L’absence de cèdre à Tanger revient à la la période de sécheresse qui est longue.

Alors quel sont les facteurs qui influence sur le climat de chaque ville au Maroc?